

rif. 3373080430/DF

**SPECIFICHE TECNICHE E NORME PER LA REALIZZAZIONE DEI
SOTTOSERVIZI GENERALI PER EDIFICIO AD USO
COMMERCIALE – ARTIGIANALE – DIREZIONALE SITO
ALL'INTERNO DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
' GRANATTIERI DI SARDEGNA ' A VICENZA (VI)**

EDIFICIO 5

INDICE PARTE A

normativa generale

- Art. 1 - Definizioni generali
- Art. 2 - Impianti idricosanitari
- Art. 3 - Reti gas-metano
- Art. 4 - Impianti scarico fumi
- Art. 5 - Impianti per fognature
- Art. 6 - Oneri dell'appaltatore

INDICE PARTE B

- Art. 01 - Premessa
- Art. 02 - Valvolame ed accessori
- Art. 03 - Tubazioni
- Art. 04 - Isolamento termico di tubazioni, valvolame ed apparecch.
- Art. 05 - Vaso a sedere
- Art. 06 - Vaso a sedere per disabili
- Art. 07 - Cassonetto estrazione aria
- Art. 08 - Lavabo
- Art. 09 - Lavabo per disabili
- Art. 10 - Bidet
- Art. 11 - Piletta di scarico
- Art. 12 - Rubinetto di lavaggio e innaffiamento
- Art. 13 - Lavatoio
- Art. 14 - Doccia
- Art. 15 - Lavello
- Art. 16 - Bollitore elettrico
- Art. 17 - Gruppo attacco motopompa VV.F UNI/70
- Art. 18 - Cassetta antincendio
- Art. 19 - Estintori
- Art. 20 - Disconnettore idraulico

- PARTE A -

**SPECIFICHE TECNICHE E NORME PER LA REALIZZAZIONE
DEI SOTTOSERVIZI GENERALI PER EDIFICIO AD USO
COMMERCIALE – ARTIGIANALE – DIREZIONALE SITO
ALL'INTERNO DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
' GRANATTIERI DI SARDEGNA ' A VICENZA (VI)**

norme generali di riferimento, capitolato speciale d'appalto

IMPIANTI

ART. 01 - DEFINIZIONI GENERALI

Ferme restando le disposizioni di carattere generale contenute nel capitolato speciale appalto generale dei lavori, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni del presente capitolato, dei disegni allegati e della normativa vigente.

Il progetto esecutivo finale delle installazioni meccaniche costituenti gli impianti del presente progetto dovrà essere eseguito dall'Appaltatore, essere approvato dalla Direzione Tecnica degli impianti almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

ART. 02 - IMPIANTI IDROSANITARI

Tutti gli impianti idrosanitari, antincendio e di scarico dovranno osservare le seguenti prescrizioni.

Le tubazioni saranno del tipo previsto dalle specifiche di dettaglio; le reti di distribuzione di acqua potabile e non potabile dovranno essere totalmente distinte e senza alcuna possibilità di contatto.

Gli apparecchi sanitari, dei tipi descritti, saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto (che hanno solo valore indicativo) non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Le rubinetterie di rete, a valvola o saracinesca, e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Tutti gli accessori da bagno, rubinetterie ed apparecchi sanitari dovranno essere adatti per installazioni in ambienti con portatori di handicap e disabili mentali e quindi dovranno essere studiati in modo da prevenire incidenti, scottature danni a cose e persone mentalmente ammalate e non in grado di proteggersi e difendersi.

Tutti gli elementi costituenti l'impianto quali contatori, i riduttori di pressione, i sifoni ecc., dovranno avere i requisiti prescritti dall'uso e dovranno essere certificati e prodotti secondo ISO/9001-ISO/9002.

Dai generatori di acqua calda, singoli o centralizzati, saranno previste ed approntate le reti di distribuzione, fino ai punti di utilizzazione, realizzate nei materiali previsti (acciaio zincato etc.) con velocità dell'acqua di 1÷2 m/s, in rapporto ai diametri, e con portata adeguata alle condizioni d'uso.

La velocità dell'acqua nelle tubazioni varierà, in base al carico, dai 0,50 ai 2 m/sec. max. e, per le diramazioni, il limite massimo sarà di 1,5 m/sec.

La pressione di esercizio salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere), negli edifici fino a 15 metri di altezza, ed, inoltre, la portata ed i diametri saranno conformi alle previsioni di progetto.

Le cabine idriche dovranno essere chiuse, avere pavimentazione impermeabilizzata con pendenza verso le pilette di scarico ed essere protette contro il gelo. Se richieste, le cisterne di riserva dovranno essere inserite in parallelo sulla tubazione di immissione e ripresa ed avere le caratteristiche specificate.

Per il dimensionamento della rete si devono usare le portate di scarico previste dalle tabelle contenute nei manuali della ditta Geberit e nel manuale impianti sanitari Hoepli edito da Angelo Gallizzo con fattore di contemporaneità del 100%.

Reti di scarico

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate, salvo altre prescrizioni, in polietilene ad alta densità HPDE od altri materiali plastici adeguati, secondo quanto previsto dalle specifiche norme UNI; per le diramazioni esterne od i collettori di scarico verranno usati, a meno di specifiche particolari, tubi in gres o plastiche speciali con relativi raccordi e pozzetti (tipo rosso pesante).

La descrizione delle tubazioni comprende:

- a) le diramazioni ed i collegamenti orizzontali
- b) le colonne di scarico (raccolta verticale)
- c) i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti, saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere non inferiore a quello dei corrispondenti sifoni installati negli apparecchi da allacciare e comunque mai inferiore a 50 mm.

Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione ed essere opportunamente ispezionabili; gli angoli di raccordo dovranno essere di 45°, il diametro delle tubazioni non inferiore a 100 mm. e tutti i collegamenti saranno a perfetta tenuta.

I collettori di scarico avranno pendenze oscillanti tra lo 0,5 ed il 2%, secondo il diametro e materiale usato, gli allacci con le colonne di scarico dovranno essere in pozzetti sifonati ispezionabili presenti anche lungo il percorso della rete ed all'innesto con la fognatura principale; questi pozzetti potranno essere realizzati in opera o prefabbricati, saranno facilmente ispezionabili, con chiusura ermetica dotati di doppio tappo ispezione e doppio sfiato da almeno Ø 63 mm. e rispondenti alle caratteristiche di progetto.

Tutte le colonne montanti dovranno essere insonorizzate per limitarne la rumorosità, con rivestimento in piombo e poliuretano afonico, salve diverse disposizioni della Direzione lavori.

La massima pressione sonora rilevabile in ambiente al momento dello scarico dovrà essere inferiore a 53 Db (A). Nel caso di scarichi nei quali non sia possibile ottenere un tratto verticale di almeno due metri, dovrà essere realizzato il condotto di circumventilazione secondaria e su questo dovrà essere collegato lo scarico secondario, il condotto di circumventilazione sarà collegato 2 mt. dopo e prima del gomito di scarico che provoca l'ingorgo della colonna di scarico.

Reti di ventilazione

Le reti di ventilazione saranno eseguite, salvo altre prescrizioni, con tubi in Polietilene od altro materiale plastico, è ammesso l'uso del PVC pesante tipo Rosso con giunzioni a bicchiere incollate; nella posa in opera si dovranno usare opportuni accorgimenti per evitare che l'acqua di scarico possa risalire ed, in particolare, il punto di connessione fra la diramazione di scarico e quella di ventilazione dovrà essere al di sotto della linea idrometrica e cioè la linea che congiunge il più alto livello che può assumere l'acqua nell'apparecchio sanitario con il punto di immissione della diramazione di scarico nella colonna corrispondente.

Tutti i tratti orizzontali delle diramazioni di ventilazione dovranno avere una leggera pendenza per facilitare il deflusso dell'acqua di condensa; le colonne di ventilazione dovranno essere collegate, nel punto più basso, alle colonne di scarico e dovranno proseguire oltre il piano di copertura.

I diametri dei tubi di ventilazione saranno al massimo di 50 mm. per le diramazioni dei singoli apparecchi e non inferiori ai 75 mm. per le colonne principali.

ART. 03 - IMPIANTI A GAS DI RETE

L'impianto a gas potrà essere installato con contatori nei singoli utilizzi di zona o con un unico quadro centralizzato e rubinetti di intercettazione per ogni zona o servizio funzionale.

Tutte le tubazioni saranno in acciaio zincato o rame; le giunzioni dovranno essere realizzate con manicotto filettato o saldate e la tenuta dovrà essere assicurata con l'uso di nastro speciale (tetrafluoruro di etilene o similari) e comunque con guarnizioni o prodotti non degradabili (*vedi UNI/CIG*).

L'impianto dovrà trovarsi in vista ed ispezionabile oppure parzialmente sottotraccia con scatole di ispezione per ogni giunto; nel caso di attraversamento di murature od ambienti con pericolo di incendio si dovranno usare guaine appropriate per il rivestimento delle tubazioni.

Dovranno essere evitati fenomeni di condensa con l'adozione di pendenza non inferiori allo 0,5% e, nei punti più bassi, di idonei dispositivi di raccolta.

Sarà installato, a monte di ogni apparecchio di utilizzazione, un rubinetto di facile manovrabilità ed identificazione delle posizioni di aperto-chiuso.

I tratti terminali delle tubazioni verranno chiusi con tappi metallici filettati ed a tenuta; dovranno, inoltre, essere assicurati tutti i raccordi dei tubi di scarico con le canne fumarie o con gli aspiratori, nei modi prescritti; è richiesta un' adeguata ventilazione dei locali con apparecchi a gas, in questo caso le linee dovranno essere incamiciate.

Tutto l'impianto e le sue parti saranno, in ogni caso, realizzati nella completa osservanza delle leggi e regolamenti vigenti, *con particolare riferimento alle norme UNI/CIG - 7126/72 e D.M.I. 24/11/1984- D.M.I. 28/02/86, DMI 12/04/96 e seguenti*.

Gli impianti termici a gas di rete verranno eseguiti in conformità a quanto previsto per gli impianti a gas in genere.

Le tubazioni di adduzione ai bruciatori saranno intercettate da un dispositivo di facile manovrabilità; i bruciatori avranno meccanismi di arresto del flusso di gas in caso di spegnimento della fiamma e l'impianto elettrico dovrà essere realizzato con apparecchiature del tipo antideflagrante o del tipo ADFT con IP/55 almeno in conformità alle norme CEI vigenti.

Dovranno essere rispettate le norme UNI/CIG e le C.M.I. n° 2 68/69 ed il secondo DMI 12/04/96 oltre alle UNI/7129, il DM 12/04/96.

ART. 04 - IMPIANTO DI SCARICO DEI FUMI

Tutti i locali destinati a cucina, salvo diverse prescrizioni, dovranno avere la relativa canna fumaria, condotti di evacuazione fumane e le ventilazioni secondo UNI/7129 o DMI 12/04/96, nei punti fissati dal progetto; si potranno prevedere, in sostituzione delle canne fumarie ed in accordo con le specifiche prescrizioni, apparecchi o sistemi di ventilazione forzata.

Nel caso di edifici con impianto di riscaldamento centralizzato od autonomo, di impianti particolari (ospedali, laboratori, etc.) o di edifici per uso industriale, dovranno essere installate le necessarie canne fumarie e di ventilazione richieste dal progetto e dalla normativa vigente;

Le canne fumarie saranno di materiale resistente alla temperatura dei prodotti di combustione (anche prefabbricate) impermeabili e di solida fattura; se poste all'esterno, dovranno essere isolate con doppia parete, essere a tenuta, disposte verticalmente, garantire una buona evacuazione dei fumi, avere sportelli per l'ispezione (*Vedi legge 615 - e D.P.R. 203/88*), *norme UNI 8869 ed UNI/7129*.

Nel caso di impianti collettivi, le canne fumarie dovranno immergersi prima in un condotto secondario dell'altezza di un piano ed essere poi raccordate, con un angolo non inferiore a 145°, alla canna principale; per gli ultimi piani si dovrà raccordare il condotto secondario direttamente al comignolo.

Le canne fumarie per gli impianti termici dovranno avere le stesse caratteristiche meccaniche e di isolamento indicate nei punti precedenti, essere distaccate dalle murature circostanti, avere sempre un tiraggio ed una caduta di temperatura che impediscano la ricaduta dei fumi, avere sportelli per l'ispezione e la pulizia.

I comignoli delle canne fumarie, del tipo ad aspiratore statico, dovranno essere tali da non ostacolare il tiraggio, impedire l'entrata nella canna di acqua o neve, favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

Tutte le parti di canne fumarie al di sopra dei piani di copertura dovranno essere adeguatamente ancorate, ed emergere almeno 3 mt. dai piani di calpestio agibili, dovranno inoltre garantire una temperatura superficiale inferiore ai 50°C.

ART. 05 - IMPIANTI PER FOGNATURE

Tutte le canalizzazioni fognarie dovranno essere in conformità con le specifiche progettuali e le prescrizioni del presente capitolato; il dimensionamento sarà eseguito secondo le condizioni di portata più sfavorevoli, l'impianto nel suo insieme ed in ogni sua parte dovrà essere realizzato con caratteristiche di resistenza chimico-fisiche adeguate.

Le canalizzazioni dovranno essere in plastiche speciali o altro materiale approvato dalle suddette specifiche o dalla Direzione Lavori, dovranno essere opportunamente protette ed avere pendenze tali da impedire la formazione di depositi.

Le canalizzazioni impiegate dovranno essere totalmente impermeabili alla penetrazione di acqua dall'esterno ed alla fuoriuscita di liquidi dall'interno, e saranno resistenti alle azioni di tipo fisico, chimico e biologico provocate dai liquidi convogliati al loro interno.

Tali caratteristiche dovranno essere rispettate anche per i giunti ed i punti di connessione.

Le pendenze non dovranno mai essere inferiori all' 1% (0,5% nel caso di grandi collettori), valore che dovrà essere portato al 2% nel caso di tubazioni in cemento usate per lo scarico di acque pluviali.

Per la distribuzione interna delle reti di scarico vale quanto previsto, a riguardo, negli impianti idrosanitari.

Tutti i piani di scorrimento delle canalizzazioni fognarie dovranno essere perfettamente livellati in modo da mantenere la pendenza di deflusso costante e senza interruzioni.

Le eventuali stazioni di sollevamento dovranno avere tipo e numero di macchine tali da garantire un periodo di permanenza, nelle vasche di raccolta, inferiore ai tempi di setticizzazione.

Gli scavi contenenti tubazioni fognarie dovranno sempre trovarsi ad un livello inferiore delle condotte dell'acqua potabile e non dovranno esserci interferenze con alcun altro impianto.

La profondità e le modalità di posa delle tubazioni saranno in relazione con i carichi sovrastanti e le caratteristiche del terreno, si dovranno, inoltre, prevedere adeguate protezioni e pozzetti di ispezione praticabili nei punti di raccordo e lungo la rete.

Le tubazioni, sia per le reti fognarie che per le acque pluviali, saranno realizzate nei materiali indicati, avranno diametri non inferiori a 20 cm., dovranno essere integre e poste in opera nei modi indicati dalla Direzione Lavori, avere giunzioni e tenuta.

Le canalizzazioni per i grandi collettori, di sezione ovoidale od altro tipo, saranno realizzate con getti in opera od elementi prefabbricati con il piano di scorrimento rivestito nei modi e con il materiale prescritto (gres ceramico, etc).

Le pendenze, le caratteristiche dei pozzetti (tubazioni in entrata ed in uscita) dovranno impedire la formazione di depositi. Tutti i pozzetti dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio o prefabbricati, saranno collocati agli incroci delle canalizzazioni o lungo la rete, saranno ispezionabili e con botole di chiusura in metalli o altri materiali (in rapporto alle condizioni di carico); i pozzetti posti lungo la rete avranno una distanza di ca. 30 mt; l'uno dall'altro.

I pozzetti stradali, realizzati in conglomerato cementizio o prefabbricati, saranno del tipo a caduta verticale con griglia e camera sifonata oppure del tipo a bocca di lupo con chiusino di ghisa pesante carrabile.

Le fosse biologiche, le vasche settiche e gli impianti di depurazione saranno del tipo omologato e realizzati, in accordo con i progetti esecutivi, in cemento armato con tutte le predisposizioni necessarie all'installazione degli apparati costituenti l'impianto.

Il collaudo sarà eseguito in corso d' opera ed a lavori ultimati, riguarderà tratti di rete che saranno controllati prima del riempimento e l'impianto nel suo insieme.

ART. 06 - ONERI DELL'APPALTATORE

L'appaltatore, redigendo l'offerta, dichiara espressamente di aver verificato tutti gli elaborati progettuali, di aver verificato tutti i calcoli e di condividere tutte le scelte tecniche eseguite. L'appalto é del tipo a misurazione che verrà effettuata in contraddittorio con il Direttore generale dei lavori per eventuali opere eccedenti il differenziale di appalto ; qualora si rendano necessari opere o materiali non contemplate nell'elenco prezzi allegato, l'appaltatore sarà tenuto a fornire dettagliata offerta alla DD.II. che dovrà accettarla prima della posa o fornitura. L'appaltatore dichiara di essere edotto che i prezzi esposti e da lui formulati sono onnicomprensivi di tutte le prestazioni, manodopera ed accessori necessari per dare l'opera ultimata. Nessun maggior compenso spetta all'appaltatore se vengono detratti parzialmente o totalmente parti o impianti del presente computo-disegno; in particolare con il prezzo convenuto si intendono compensate le seguenti opere.

- a) Tutte le spese tecniche o progettuali per ottenere l'approvazione degli impianti e dei componenti da parte dell'U.L.S.S., dei VV.FF. e dell'ISPESL, della SIP per l'ottenimento del decreto di autorizzazione per le emissioni in atmosfera dei fumi di tutti gli impianti termotecnici ai sensi del D.P.R. 203/88, per l'ottenimento delle autorizzazioni UTIF, ENEL, M.I..
- b) Tutte le domande, i collaudi e le certificazioni necessarie per l'erogazione da parte delle società distributrici di acqua, gas ed energia elettrica e telefono.
- c) L'applicazione di tutti gli accorgimenti necessari da inserire in tutte le macchine, agli impianti e ai dispositivi al fine di ridurre l'emissione sonora. In tal senso si dovrà ottenere una pressione sonora di 2 dB (A) più bassa di quanto definito dalla direttiva CEE 86/188 licenziata dal consiglio del 12/05/1986 e dalla legge 212 del 30/07/1990.
- d) Il collaudo e le certificazioni da parte di enti e le prove distruttive e non presso laboratori di analisi e di certificazione, laboratori o tecnici specialisti ENEL, ISPESL ed Energia che si rendano necessari o che il Direttore generale dei lavori gradirebbe effettuare durante l'esecuzione dell'opera o del collaudo, oppure sui materiali approvvigionati. In tal senso l'offerta deve rispettare i marchi esposti; sarà possibile fornire alla DD.II. la possibilità di esaminare eventuali alternative che a suo insindacabile giudizio accetterà o meno. Compete all'appaltatore l'onere di predisporre tutta la documentazione sopra descritta e non, necessaria per ottenere l'agibilità e consentire l'esercizio dell'opera entro la data di consegna.
- e) Dovrà inoltre garantire una documentazione fotografica della posa di tutti i macchinari, tubazioni, quadri elettrici, posa di canalette elettriche o altro in particolare se ad incasso o interrate. Dovrà aggiornare tutti gli elaborati di progetto sugli eventuali spostamenti e rettifiche eseguite; tali elaborati dovranno essere consegnati in sede di collaudo finale alla DD.II.
- f) L'appaltatore deve considerare a suo carico le spese di progettazione meccanica esecutiva, manuali, ecc.
- g) Confini degli impianti elettrici: quando l'impianto servirà a collegare apparecchiature diverse da quelle rappresentate degli elaborati di progetto e fornite da altre ditte gli obblighi dell'appaltatore arriveranno fino ai seguenti punti limiti che individuano i confini dell'impianto stesso:
 - prese, queste incluse, per tutte le apparecchiature alimentate con sistema presa-spina (la spina ed il cavo di collegamento all'apparecchio restano quindi escluse); fanno eccezione le prese dotate di interruttore interbloccato e fusibili, per le quali sarà prevista anche la fornitura della relativa spina ma senza conduttori ad essa collegati;
 - morsettiera, compresi i collegamenti alla stessa e gli accessori per tutte le macchine collegate con impianti di tipo fisso e tramite sezionatore di macchina singolo (pompe, utilizzatori di potenza superiore a 1 Kw, ecc..).

L'appaltatore sarà tenuto a prendere contatti con le Ditte installatrici di altri impianti o apparecchiature allo scopo di definire nel dettaglio i "punti di separazione" tra i due tipi di opere (anche ai fini degli obblighi di garanzia e di responsabilità civile e penale) e di concordare le modalità ed i tempi di installazione, coordinando

preventivamente i lavori elettrici ed idraulici, con il relativo trasferimento di tutte le informazioni necessarie al buon funzionamento dell'impianto, nel caso di danni o manchevolezze all'impianto elettrico realizzato gli oneri di aggiustamenti e modifiche saranno ripartiti 50% a carico dell'impianto idraulico e 50% all'impianto elettrico, dato che entrambi sono responsabili del non coordinamento d'impresa.

- n) per ogni categoria di opere - sanitaria, scarichi, termotecnica, elettrica, trasporto fluidi - la ditta deve fornire certificazione sulla sicurezza e regolare esecuzione degli impianti sulla base della legge 46 del 5 marzo 1990 e modifiche, firmata da tecnici come descritto dall'art. 3 della sopraccitata legge.

- PARTE B -

**I SPECIFICHE TECNICHE E NORME PER LA REALIZZAZIONE
DEI SOTTOSERVIZI GENERALI PER EDIFICIO AD USO
COMMERCIALE – ARTIGIANALE – DIREZIONALE SITO
ALL'INTERNO DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
' GRANATTIERI DI SARDEGNA ' A VICENZA (VI)**

specifiche tecniche dei materiali

ART. 01 - PREMESSA

- 1) Le specifiche di seguito riportate hanno lo scopo di stabilire un livello di standard di qualità dal punto di vista costruttivo e funzionale. Tale livello deve essere considerato come minimo e pertanto tassativamente rispettato sia in sede di offerta sia in fase di esecuzione dei lavori.
- 2) Le specifiche hanno validità generale pertanto esse descrivono le caratteristiche essenziali dei materiali e delle apparecchiature. I dati funzionali (perdite di carico, potenze, etc.) sono riportati negli elaborati di progetto allegati all'offerta, diversamente vanno in dettaglio dichiarati allegando depliant e caratteristiche costruttive.
- 3) Tutte le apparecchiature dovranno essere di tipo omologato dall'ex ANCC, ISPESL, ULSS, ISO, ove l'omologazione sia prevista per legge; copia del certificato di omologazione dovrà essere fornita alla DD. II da parte della ditta.

ART. N. 2 - VALVOLAME ED ACCESSORI

1) Prescrizioni generali

Tutto il valvolame e gli accessori dovranno essere adatti per resistere al doppio delle pressioni ed alle temperature di esercizio. Il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizione, per tutti i circuiti in cui è prevista, oltre all'intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione. Le valvole di intercettazione dovranno venire installate, per quanto possibile, in modo da essere azionabili dal livello del pavimento. Le valvole e gli accessori dovranno essere installati in posizioni facilmente accessibili per l'azionamento e la riparazione.

Se non diversamente indicato, il valvolame sarà flangiato per diametri di 50 mm maggiori, per diametri inferiori sarà con attacchi filettati. Si dovrà comunque rispettare l'omogeneità del tipo di attacchi nello stesso collettore o nella stessa macchina utilizzatrice.

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi. In ogni caso, sia per valvolame flangiato che filettato, qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato) con conicità non superiore a 15 gradi.

2) Valvolame di intercettazione

- a) Per fluidi a basse temperature: la pressione nominale sarà non inferiore a PN 16; potranno essere dei seguenti tipi:
 - valvole a sfera in ottone a due o tre vie con tenuta in PIFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra;
 - valvole a via dritta in bronzo con otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa a premistoppa in amianto grafitato o simile;
 - eventuale rubinetto di scarico se richiesto;
 - valvole diritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o acciaio stampato e premistoppa in amianto grafitato o simile, con soffiello inox che permetta lo sfilaggio con corpo in pressione;
 - saracinesche in ghisa a corpo piatto con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma; premistoppa con guarnizione ad anello di tenuta in gomma;
 - saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, con volantino in acciaio stampato o in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile. Le manovre di apertura - chiusura avverranno "con asta fissa". Eventuale rubinetto di scarico se richiesto.
- b) Per fluidi ad alta temperatura: la pressione nominale sarà secondo le prescrizioni e comunque non inferiore a PN 16; potranno essere dei seguenti tipi:
 - valvole diritte a flusso avviato in ghisa o in acciaio, con stantuffo in acciaio inox (tipo klinger) e lanterna in ghisa, guarnizioni originali klinger; coperchio con

collegamenti a calotta filettata per i diametri inferiori, a flangia per i diametri superiori, attacchi filettati o flangiati, se richiesto, esecuzione a squadra;

- valvole a flusso avviato in ghisa con tenuta a soffietto, corpo e coperchio in ghisa, asta in acciaio inox, sedi tenuta e soffietto di acciaio inox, premistoppa di sicurezza, attacchi flangiati, se richiesto esecuzione a squadra;
- valvole diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, albero a vite esterna in acciaio con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta in esercizio; attacchi flangiati, se richiesto, esecuzione a squadra.

3) Valvole di ritegno

a) Per fluidi a bassa temperatura:

- plastico e molla in acciai valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla, se necessario, in funzione della posizione di montaggio); la tenuta sarà realizzata mediante guarnizioni in gomma; attacchi filettati, PN 10;
- valvole di ritegno a disco con molla di tipo extrapiatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza, attacchi filettati, diametro max 1/4", PN 16;
- valvole di ritegno a disco, con molla, di tipo extrapiatto a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100, ghisa/ghisa per diametri superiori, attacchi da inserire tra flange, PN 16;
- valvole di ritegno in ghisa con otturatore profilato a venturi, con guarnizione di tenuta in materiale o inox, attacchi flangiati, PN 10.

b) Per fluidi ad alta temperatura:

- valvole di ritegno diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, esecuzione a molla, attacchi flangiati, PN 16, se richiesto, esecuzione a squadra;
- valvole di ritegno diritte a flusso avviato in acciaio, con otturatore in acciaio forgiato, sedi di tenuta corazzate con acciaio inox, coperchio bullonato, esecuzione a molla, attacchi flangiati, PN 25 - 40, se richiesto, esecuzione a squadra.

4) Valvole di taratura

Dove necessario e dove richiesto verranno montate valvole di taratura per l'equilibramento dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche: portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura; poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta senza possibilità di facile spostamento o manomissione, essere accompagnate da diagrammi e tabelle editi dalla casa costruttrice che per ogni posizione di taratura forniscono la caratteristica portata - perdita di carico della valvola; presentare in posizione di massima apertura una perdita di prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa. Se richiesto le valvole saranno provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo completi di rubinetti di fermo, negli altri casi attacchi, completi di rubinetti di fermo, saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni indicate. Se precisato, la ditta dovrà fornire anche i manometri di controllo.

Le valvole di taratura dovranno essere montate almeno nei seguenti casi: In corrispondenza di ogni batteri delle centrali di trattamento e di ogni batteria di postriscaldamento di zona, in corrispondenza delle diramazioni principali dei vari circuiti idraulici e delle colonne montanti dei vari impianti, ove ciò sia indicato nei disegni di progetto oppure se ritenuto necessario a giudizio insindacabile della DD.II. per un corretto bilanciamento dei terminali e dei circuiti.

5) Valvola a pressione differenziale

Sarà costituita da corpo e sede in acciaio, diaframma in gomma, ed otturatore in acciaio-inox, molla di regolazione in acciaio, tubi capillari in rame con bocchettoni. Sarà data la possibilità di tarare la pressione differenziale di lavoro mediante un'apposita manopola. Se necessario per ottenere la portata stabilita, dovranno essere usate due o più valvole in parallelo, se la pressione differenziale risultasse superiore ai campi di pressione standard.

6) Filtri per acqua

Saranno del tipo a y con corpo in ghisa o in bronzo, con attacchi flangiati o filettati, adatti per le temperature e le pressioni di esercizio dei fluidi a cui sono destinati. L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inox (spessore non inferiore a 5/10 mm), forata con fori di diametro non superiore a 6/10 mm. I coperchi saranno muniti di flangia o di tappo. La pressione nominale sarà non inferiore a PN 10, il coperchio d'ispezione e smontaggio con viteria inox e dato con manopole a mano di grande diametro.

7) Flussostati

Dovranno essere del tipo elettronico con sonda inox o a paletta in acciaio inox a sezione variabile, isolamento tra lato fluido e lato contatti elettrici realizzato mediante soffiato plurilamellare in acciaio inox. Caratteristiche strutturali rispondenti alle condizioni del fluido controllato, la parte elettrica dovrà garantire un grado di protezione di almeno IP/55

8) Termometri

Dovrà essere prevista l'installazione di termometri ovunque indicato o necessario e la loro ubicazione dovrà consentire una facile lettura ad altezza d'uomo. Saranno del tipo a quadrante (diametro minimo 100 mm) a bulbo di mercurio. Dovranno avere generalmente i seguenti campi di misura:

- da 0 a 120° C per l'acqua calda
- da -10 a 40° C per l'acqua refrigerata e fredda
- da 0 a 80° C per l'acqua torre
- da 0 a 200° C per l'acqua surriscaldata ed il vapore.

I campi comunque dovranno essere adatti al servizio cui i termometri sono destinati, la precisione di lettura sarà di 0,5° C per acqua refrigerata e fredda, di 2° C per gli altri fluidi.

Sulle tubazioni con isolamento termico dovranno essere previsti braccialetti portanti di supporto e tubi estensibili; tali dispositivi dovranno consentire uno spazio libero non inferiore allo spessore dell'isolamento; essi dovranno altresì essere solidali con il termometro e gli accessori standard di montaggio del termometro forniti dal costruttore. I termometri per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completo di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato; quelli per montaggio sulle centrali di trattamento dell'aria saranno del tipo a bulbo e capillare corazzato (compensato per lunghezze superiori a 7 mt), saranno raggruppati e montati su una pista in alluminio di spessore non inferiore a 3 mm sostenuta da una piantana fissata vicino al condizionatore (compresa nel prezzo del condizionatore). I termometri dovranno essere ubicati specificatamente, ma non limitatamente, sulle tubazioni di acqua refrigerata ed acqua calda mandate e ritorni di ogni utenza, all'uscita di ciascuna sezione delle unità di trattamento aria e presso l'elemento sensibile di ogni apparecchiatura automatica di controllo della temperatura che non comprende integralmente un proprio termometro.

9) Manometri

I manometri dovranno essere installati su aspirazione e mandata di ogni pompa e del chiller e dove indicato. Saranno previsti manometri differenziali per ciascuna sezione di filtrazione e ciascuna batteria di trattamento aria. I manometri dovranno essere a quadrante circolare (diametro minimo 100 mm) in ottone cromato, sistema Bourdon, ritarabili, saranno completi di rubinetto in bronzo a tre vie con flangetta di prova, attacco filettato 3/8" e ricciolo di rame. La scala del quadrante dovrà essere adatta alla funzione cui il manometro è destinato.

I manometri dovranno essere installabili in maniera da essere accessibili e facilmente leggibili. Dovranno essere collegati con tubi e pezzi speciali in rame con rubinetti di superfici isolate termicamente, dovranno essere forniti degli accessori portanti di supporto come specificato alla voce termometri.

10) Giunti e supporti antivibranti

I giunti antivibranti dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe, ai gruppi frigoriferi ed alle torri di raffreddamento, e sui canali d'aria in

corrispondenza della mandata e dell'aspirazione dei ventilatori; saranno comunque previsti per tutte le macchine con elementi in moto. Per le tubazioni saranno del tipo a soffiato e traccia esterna in acciaio o in gomma rigida (il materiale dovrà comunque essere adatto al fluido convogliato ed all'impiego previsto); per i canali saranno in tela o lana o in neoprene. I supporti dovranno essere calcolati a seconda della macchina che deve essere ammortizzata. Il prezzo montaggi giunti e dei supporti sarà compreso nel prezzo delle apparecchiature su cui sono montati.

11) Valvole di sfiato aria

Gli sfiati d'aria dovranno essere muniti di valvola a galleggiante installata in maniera da chiudere quando l'acqua entra nell'apparecchio. Gli sfiati d'aria dovranno corrispondere ai requisiti richiesti per gli scaricatori di condensa del vapore, tranne che per il meccanismo delle valvole che deve essere invertito in maniera da chiudere quando l'acqua sale nella valvola.

Gli sfiati d'aria dovranno essere ubicati ovunque necessario o indicato.

12) Accessori vari

Oltre alle apparecchiature descritte più sopra dovranno essere installati tutti quegli accessori atti a dare gli impianti perfettamente funzionanti e rispondenti alla normativa vigente. In particolare verranno previste valvole di sicurezza, accessori nella centrale termica, rubinetti di scarico, barilotti anticampo d'ariete, ecc. Verranno inoltre poste targhette indicatrici su tubazioni in partenza e ritorno dai collettori, su pompe, caldaie, gruppi frigoriferi, ventilatori, ecc. Le targhette dovranno essere in alluminio o plexiglas con diciture incise ben leggibili resistenti al calore ed all'acqua, definite in accordo con la DD.II.. Su tubazioni e dove possibile le targhette saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi, negli altri casi il fissaggio sarà fatto con viti, non sono ammesse targhette autoadesive (con eccezione dei quadri elettrici, come descritto in un altro articolo). Tali accessori potranno anche non comparire negli elaborati di progetto, ma sarà comunque a carico della Ditta la loro installazione ove necessario.

ART. 03 - TUBAZIONI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto saranno usati i seguenti tipi di tubazioni:

1) Tubazioni in acciaio nero

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura secondo le norme vigenti al momento dell'esecuzione (tubi gas - serie media - diametri in pollici) e UNI/4991 (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri). Saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso. Le variazioni di sezione avverranno con tronchetti conici con angolo di conicità non superiore a 15° gradi. Le diramazioni dovranno essere eseguite mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione di fluido. Le curve potranno essere ottenute con piegatura del tubo (senza corrugamenti o stiramenti) per diametri esterni inferiori a 40 mm, per diametri superiori saranno utilizzate curve stampate (raggio di curvatura non inferiore a 1.5 volte il diametro del tubo). Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi e apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi giunti a flange. Se precisato, saranno usate tubazioni catramate esternamente ed internamente con ripresa della catramatura nelle zone danneggiate dalle saldature.

2) Tubazioni in acciaio zincato

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura; per diametri fino a 4" compreso saranno secondo la norma vigente (tubi gas - serie media - diametri in pollici). I raccordi saranno in ghisa malleabile, zincati, del tipo a vite e manicotto. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi e apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi o giunti a flange. Per diametri superiori a quattro pollici le tubazioni saranno secondo la norma UNI (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri), zincati a bagno dopo la foratura. Le giunzioni e la raccorderia potrà essere del tipo a saldare, i vari tratti verranno fatti zincare a bagno internamente ed esternamente, le giunzioni fra i tratti saranno realizzate con flange e bulloni zincati. Se precisato, saranno usate tubazioni catramate e iutate.

3) Tubazioni in polietilene reticolato

Saranno ad alto grado di reticolazione, di colore bianco, atte a sopportare pressioni massime continue di almeno 10 bar. Le tubazioni saranno del tipo "a memoria termica", tali cioè da ritornare alla forma originaria dopo essere state riscaldate ad una temperatura di circa 130°C. La raccorderia sarà del tipo a pressione, in ottone analoga a quella prevista per le tubazioni in rame. Per l'esecuzione di curve strette dovranno essere usate delle graffe a perdere.

4) Tubazioni in rame

Saranno allo stato ricotto secondo la norma UNI 6507 tipo B (serie pesante). Verranno forniti in rotoli per diametri esterni fino a 18 mm. Eventuali collegamenti di testa saranno realizzati con raccordi a bicchiere e con brasatura. Le curve saranno eseguite con piegatubi. I collegamenti con apparecchiature e di accessori avverranno mediante raccordi filettati a compressione in ottone con interposizione di un'ogiva in ottone all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno. Per diametri superiori a 18 mm sarà usata raccorderia in rame a saldare (raccordi a bicchiere e brasatura). Se precisato, verranno utilizzate tubazioni di rame già rivestite di guaina in PVC.

5) Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi

Saranno fabbricate per estrusione, avranno densità di 0.95 kg/dmc, dilatazione termica lineare di 0.2 mm/m°C circa, campo di applicazione da -20° C a +80° C con punte di temperatura fino a +100° C. Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a saldare. La saldatura potrà essere eseguita sia di testa con il sistema a specchio sia mediante manicotti a resistenza elettrica. I pezzi speciali saranno fabbricati con inietto fusione dello steso materiale delle tubazioni. Per le colonne di scarico dovrà essere previsto un manicotto di dilatazione ad ogni piano; per collettori di scarico il montaggio avverrà a punto fisso per tratti inferiori a 6 mt con manicotto di dilatazione per tratti superiori. Per i collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. sifoni) verranno usati giunti con tenuta ad anello O-R e manicotto esterno avvitato. Eventuali collegamenti a tubazioni di ghisa avverranno con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-R sulla tubazione in polietilene.

6) Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione

Saranno secondo la norma UNI 7611 (PN 6 - 10 - 16 kg/cm² secondo necessità) adattate per acqua potabile e fluidi alimentari. Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone fino a diametri di 110 mm; per diametri superiori saranno invece del tipo a saldare di testa con il sistema a specchio. Per il collegamento a tubazioni metalliche verranno usati giunti metallici a vite e manicotto fino a diametri di 110 mm e se la tubazione metallica è filettabile; negli altri casi verranno usate giunzioni a flange.

7) Tubazioni in ghisa

Saranno in ghisa leggera centrifugata verniciata esternamente. Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a manicotto con collare interno di guarnizione elastomero e manicotto esterno metallico da stringere con viti e bulloni, analogamente avverrà per collegamenti a tubazioni in polietilene e in pvc. Per collegamento a singoli apparecchi sanitari verranno usati giunti a bicchiere con guarnizioni in elastomero a lamelle multiple.

Per quanto riguarda l'installazione delle tubazioni e dei loro accessori valgono le seguenti prescrizioni:

a) Generalità

Fabbricazione, montaggio e saldatura saranno conformi alla migliore tecnica. Tutte le tubazioni dovranno seguire i percorsi indicati nei disegni ponendo particolare attenzione onde evitare interferenze con altre tubazioni, condotti o apparecchiature; dovranno essere tagliate accuratamente nelle misure necessarie ad essere poste in opera senza piegature o forzature, eccetto dove è indicata la curvatura a freddo. Dovranno essere lasciati spazi adeguati attorno alle tubazioni in modo da permettere la saldatura delle giunzioni e la posa dell'isolamento; saranno inoltre previsti

accorgimenti o materiali per l'assorbimento delle dilatazioni termiche. Le tubazioni non potranno essere coperte o isolate prima che siano stati effettuati i controlli e le prove. Nel tratto di attraversamento delle strutture non devono esserci giunti. Se non diversamente indicato, le tubazioni verticali correranno a piombo, diritte e parallele alle pareti. non è ammesso il sifonaggio delle linee, se non altrimenti indicato. I collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere tali da permettere l'assorbimento delle dilatazioni termiche e da non trasmettere le vibrazioni, i tubi saranno adeguatamente supportati e fissati in modo che le apparecchiature non siano gravate da sforzi dovuti al peso delle tubazioni o alle loro dilatazioni termiche. Le estremità aperte dei tubi saranno tappate o coperte in modo che niente possa accidentalmente entrare nei tubi stessi. Nei depositi di cantiere le barre di tubo in attesa di impiego dovranno essere protette dagli agenti atmosferici. Se non diversamente indicato le tubazioni orizzontali saranno posate con pendenza non inferiore a 2.5 % nella direzione del flusso, eccetto nei collettori ad anello dove il flusso può avvenire in entrambe le direzioni.

Saranno previsti manicotti in ferro di adeguate dimensioni dove le tubazioni attraversano pareti, pavimenti e soffitti.

Essi saranno mantenuti saldamente nella loro posizione prima e durante la costruzione. Dovranno avere lunghezza sufficiente per passare internamente attraverso la struttura; lo spazio tra tubo o isolamento e manicotto (spazio non inferiore a 13 mm) sarà riempito con isolante in fibra di vetro e sigillato ad entrambe le estremità.

Nei punti alti delle reti di distribuzione e dove indicato saranno previsti degli sfiati d'aria, nei punti bassi e dove indicato dei rubinetti di scarico.

Le tubazioni installate in traccia, per le quali non sia previsto isolamento termico, dovranno essere protette con avvolgimento di cartone connettato o equivalente. Le tubazioni passanti in vista, per le quali non sia previsto alcun tipo di rivestimento, dovranno essere verniciate con due mani di smalto resistente alle alte temperature.

A posa ultimata delle tubazioni si procederà ad un accurato e prolungato lavaggio mediante acqua messa a notevole pressione per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essersi introdotta, gli eventuali residui di trafilatura della ferriera ed i residui interni causati dalle saldature. Si procederà poi alla disinfezione: le tubazioni saranno riempite con una soluzione contenente un minimo di 50 parti per milione di cloro commerciale e lasciate a riposo per un periodo minimo di 24 ore; la soluzione dovrà poi essere asportata dall'impianto usando acqua pulita finché il contenuto residuo di cloro scenda fino ad un massimo di 0.2 parti per milione. Per i collettori orizzontali di scarico e pluviali passanti a soffitto di locali d'uso e per tutti i tratti verticali non delimitati da pareti in muratura ed adiacenti a locali non tecnici dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare la propagazione del rumore alle strutture ed all'ambiente circostante. Tale protezione dovrà estendersi anche, per tre metri, ai tratti verticali che precedono e seguono spostamenti in orizzontale dell'asse delle colonne ed agli spostamenti stessi.

b) Supporti ed ancoraggi

I supporti per le tubazioni in ferro nero saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo. Il profilato appoggerà su un rullo metallico fissato alla mensola; esso sarà dotato di due appendici ad angolo che abbracceranno il profilo a T impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo (eccetto però dove gli spostamenti laterali servono a compensare le dilatazioni termiche). I supporti per le tubazioni in ferro zincato saranno simili ai precedenti ma il profilato a T sarà saldato ad un semiguscio che con un altro semiguscio abbraccerà il tubo supportando così i rulli di scorrimento ed i braccioli di allineamento. I due semigusci verranno bloccati con bulloni laterali previa interposizione di uno strato di feltro rigido e imputrescibile.

Le guide ed i supporti saranno realizzati in modo da permettere un accurato allineamento dei tubi, da controllare le distanze e da evitare piegamenti, oscillazioni e sforzi indotti. Particolare cura dovrà essere posta per i tubi di acqua fredda e refrigerata onde evitare condensa e gocciolamenti per conduzione termica.

I supporti saranno previsti dove necessario e comunque ove più avanti indicato. La spaziatura massima tra la tubazione e le mensole di sostegno ed il loro diametro minimo dovranno essere conformi alla seguente tabella: (in ogni caso l'interasse di posa fra le staffe di sostegno tubazioni non supererà mai i 200 cm. max.)

diametro esterno tubazione mm	spaziatura massima mm	diametro minimo mm
fino a 34	2,1	10
da 38 a 48	2,7	10
da 54 a 60	3,0	10
da 70 a 76	3,5	12,5
da 89 a 102	4,0	12,5
oltre 102	5,0	15

In presenza di fasci di tubi con diametri tra loro diversi sia adoterà la spaziatura relativa la tubo di minor diametro, mentre la sezione della mensola dovrà essere tale da sostenere il peso di tutte le tubazioni. I supporti saranno comunque previsti a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione ed a non più di 1.0 mt da ogni pezzo speciale pesante e dalle apparecchiature (valvole, riduttori di pressione, ecc.).

Potranno essere previsti anche altri tipi di supporti che dovranno però venire sottoposti alla preventiva approvazione della DD.II.. Non verranno comunque accettati sostegni di ferro piatto saldati al tubo a catene.

Gli ancoraggi saranno previsti dove indicato e dove necessario e verranno eseguiti nella maniera più adatta per far fronte alle spinte od ai carichi cui sono soggetti.

Supporti, sospensioni ed ancoraggi non dovranno in alcun modo danneggiare il fabbricato nè durante l'installazione nè durante il funzionamento degli impianti.

Gli staffaggi in genere saranno verniciati con due mani di antiruggine di colore diverso.

c) Identificazione delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno portare dei segni di identificazione sia come servizio. Verranno utilizzati a questo scopo targhette, nastri, colori e frecce. La spaziatura tra i segni di identificazione sulle tubazioni non dovrà essere superiore a 10 metri.

Se le tubazioni sono isolate i segni di identificazione andranno posti sopra l'isolamento.

d) Collettori principali

I collettori principali di distribuzione saranno previsti dove indicato nei disegni e dove la Ditta lo ritenga necessario per il razionale funzionamento dell'impianto. Saranno dello stesso materiale delle tubazioni che ad essi si collegano ed avranno uguale trattamento, isolamento termico e finitura superficiale. Ciascun collettore sarà dotato di termometro, manometro, sfiato d'aria e rubinetto di scarico.

f) Compensatori di dilatazione

Le dilatazioni dei tubi per effetto della temperatura saranno assorbite, ove possibile, dalle curve e dal percorso dei tubi stessi: i supporti ed i punti fissi dovranno essere previsti in questo senso.

Se necessario verranno inseriti dei compensatori di dilatazione plurilamellari a soffiato realizzati in acciaio inox con giunti a saldare o a flangia. La pressione nominale sarà adeguata alle condizione di temperatura e pressione del fluido, ma comunque non inferiore a PN 10.

Il tipo di compensatore (assiale, angolare, ecc.) sarà scelto in funzione del migliore assorbimento delle spinte meccaniche in modo che esso si trovi a lavorare nelle condizioni di massima sicurezza.

Per la suddivisione in vari tratti delle dilatazioni termiche saranno realizzati opportuni punti fissi ancorati alle strutture in modo da garantire una ripartizione omogenea delle dilatazioni tra i vari elementi di assorbimento. I compensatori saranno installati vicino ai punti fissi.

g) Criteri di valutazione

Le quantità delle tubazioni saranno sempre espresse in metri (suddivise per diametri) o in chilogrammi, a seconda di quanto richiesto. In ogni caso le quantità dovranno essere riferite soltanto allo sviluppo in lunghezza dei tubi. Le maggiorazioni per sfridi, scarti, supporti, mensolame, materiali di consumo, verniciatura antiruggine o a smalto, raccorderia, pezzi speciali, ecc. dovranno essere comprese nel prezzo unitario.

ART. 04 - ISOLAMENTO TERMICO DI TUBAZIONI, VALVOLAME ED APPARECCHIATURE

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto saranno usati i seguenti tipi di isolamenti termici.

- 1) Materassino in fibre di vetro trattato con resine termoindurenti, incollato su foglio di carta kraft - alluminio, autoestinguente; dovrà avere le seguenti caratteristiche:
 - densità minima = 75 kg/mc
 - conducibilità termica massima a 50°C = 0.039 kcal/h m °C
 - temperatura massima di utilizzo = 125 °C
 - assorbimento massimo di umidità = 0.2% in volume.Sarà posto in opera con nastro adesivo lungo le giunzioni ed avvolto con cartone ondulato (catramoso per acqua fredda o refrigerata) e filo di ferro zincato.
- 2) Coppelle in fibre di vetro trattate con resine termoindurenti, finite all'esterno con foglio di carta kraft - alluminio, autoestinguenti; dovranno avere le seguenti caratteristiche:
 - densità minima = 50 kg/mc
 - conducibilità termica massima a 50 °C = 0.033 kcal/h m °C
 - temperatura massima di utilizzo = 400 °C
 - assorbimento massimo di umidità = 0.2% in volume.Saranno poste in opera con nastro adesivo lungo le giunzioni ed avvolte con cartone ondulato (catramato per acqua fredda e refrigerata) e filo di ferro zincato.
- 3) Guaina flessibile a base di caucciù sintetico a cellule chiuse autoestinguente, con superficie esterna a barriera di vapore, dovrà avere una conducibilità termica massima a 50° C di 0.035 kcal/h m °C. Sarà posto in opera per infilaggio oppure, dove questo non fosse possibile, mediante taglio longitudinale e fissaggio con casa produttrice dell'isolante. Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato a giunti sfalsati. Per diametri superiori a 160 mm sarà possibile utilizzare lastre sovrapposte dello stesso materiale, applicate a giunti sfalsati con le stesse modalità della guaina.
- 4) Guaina flessibile di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conducibilità termica massima di 0.035 kcal/h mc a 50 °C. Sarà posto in opera con le stesse modalità indicate al punto precedente.
- 5) Guaina flessibile di neoprene espanso a cellule chiuse, 0.035 kcal/h m °C. Sarà posta in opera con le stesse modalità indicate al punto 3).
- 6) Coppelle di polistirolo espanso, autoestinguente, con densità minima di 20 kg/mc e conducibilità termica, massima a 50 °C di 0.032 kcal/h m °C. Saranno poste in opera incollate lungo le guarnizioni con mastice bituminoso, sigillate mediante spalmatura dello stesso materiale ed avvolte con cartone ondulato e filo di ferro zincato.
- 7) Coppelle di poliuretano espanso, autoestinguente, con densità minima di 40 kg/mc e conducibilità termica massima a 50 °C di 0.031 kcal/h m °C. Saranno poste in opera con le stesse modalità di cui sopra.

Per quanto riguarda la posa in opera dell'isolamento termico e della finitura superficiale valgono le seguenti prescrizioni:

A) Generalità

L'isolamento termico sarà posto in opera dopo che sono state rimosse eventuali incrostazioni e che le tubazioni sono state provate a tenuta con esito positivo, pulite, asciugate e controllate. I materiali isolanti saranno posti in opera puliti ed asciutti e protetti dall'acqua fino al completamento del lavoro; non potranno essere usati materiali bagnati. L'isolamento dovrà essere installato con perizia avendo cura che le

superfici siano lisce e che i rivestimenti siano a perfetta tenuta e ben incollati longitudinalmente e nei terminali. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiali a tutta lunghezza. Dove è indicato che flange, con collarini di alluminio. Non dovranno essere coperte targhette o simili; attorno ad esse l'isolamento dovrà essere smussato.

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza di appoggi, passaggi attraverso muri e solette, ecc. Saranno tuttavia previsti dei giunti per evitare rotture. Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso non possano aversi infiltrazioni di umidità; si adotteranno adatti mastici di riempimento plastici e coperti con fasciatura di alluminio. I tubi di passanti intavolati e coperti da intonaco a malta dovranno essere rivestiti con nastri anticorrosivi; questi dovranno essere applicati a perfetta regola d'arte eliminando qualsiasi punto di infiltrazione. Se per le curve dovranno essere usati segmenti di isolamento, questi devono essere in numero non inferiore a tre.

B) Finiture

Secondo quanto specificato negli elaborati di progetto verranno usati i seguenti tipi di finitura:

- foglio in pvc rigido, chiuso longitudinalmente mediante chiodi plastici e completo di collarini di alluminio alle testate; curve, T, ecc. saranno rivestiti con pezzi speciali preformati;
- lamierino di alluminio da 6/10 mm calandrato, sagomato e fissato lungo la generatrice longitudinale mediante viti autofilettanti in acciaio inox, le giunzioni fra tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. Curve, T, ecc. saranno pure in lamierino di alluminio eventualmente realizzati a settori (in numero non inferiore a 3); per valvole, pompe, ecc. la finitura sarà eseguita con il sistema a gusci di alluminio smontabili con clips, per serbatoi, scambiatori, ecc. il lamierino potrà essere settori fissati con viti autofilettanti.

C) Spessori isolamento

Salvo diversa indicazione negli elaborati di progetto gli spessori minimi di isolamento saranno i seguenti:

- a) acqua calda per riscaldamento, acqua calda sanitaria e ricircolo:
 - 40 mm per diametri esterni fino a 57 mm
 - 50 mm per diametri esterni fino a 89 mm
 - 60 mm per diametri esterni superioriPer tubazioni correnti in ambienti riscaldati gli spessori suddetti andranno moltiplicati per 0.3; per tubazioni poste su pareti confinanti con ambienti non riscaldati ma al di qua dell'isolamento gli spessori andranno moltiplicati per 0.5;
- b) acqua surriscaldata, vapore e condensa:
 - 50 mm per diametri esterni fino a 89 mm
 - 60 mm per diametri esterni superioririduzioni di spessore: come per l'acqua calda;
- c) acqua refrigerata:
 - 30 mm per diametri esterni fino a 89 mm
 - 40 mm per diametri esterni superiori
- d) acqua fredda sanitaria e di condensa:
 - 1/4" nominale (= 7 mm) per tratti sottobraccia
 - 3/4" nominale (= 16 mm) per tratti aerei (in vista, cunicolo, controsoffitto, ecc.)
- e) acqua di torre:
 - nessun isolamento per tratti aerei (queste tubazioni devono essere in acciaio INOX AISI/316
 - telo lana di vetro (spess. = 13 mm) e catramatura esterna per tratti interrati;
- f) tubazioni di refrigerante:
 - 3/4" nominale (= 20 mm);
- g) valvolame (di intercettazione, regolazione, ecc.) filtri e flange per vapore, acqua surriscaldata, acqua refrigerata ed acqua fredda: saranno isolati con tipo di materiale e spessori come per le relative tubazioni; dovranno essere usati pezzi preformati o pretagliati;
- h) scambiatori di calore, bollitori ed autoclavi: saranno isolati con materiale di lana minerale oppure con lastra di neoprene espanso o di polietilene espanso. Le caratteristiche dei materiali isolanti e le modalità di posa in opera saranno come

indicato precedentemente per le tubazioni. Lo spesso sarà di 20 mm per le autoclavi e di 40 mm per scambiatori di calore e bollitori; la finitura sarà dello stesso tipo di quella delle tubazioni ad essi collegate.

Per tutte le tubazioni di acqua calda, surriscaldata e vapore dovranno essere comunque rispettati i valori minimi imposti dalla legge 373 del 30.4.76 e dal relativo regolamento d'applicazione in funzione del diametro, della conducibilità del materiale usato e della posizione delle tubazioni.

CRITERI DI VALUTAZIONE: l'isolamento termico sarà valutato secondo quanto stabilito dalla norma UNI 6665 - 70 e dal progetto di norma CTI 11/79 del gennaio 1985.

ART. 05 -VASO A SEDERE

Vaso a sedere in vetrochina bianco, tipo a cacciata, per installazione a pavimento o sospeso a parete con scarico a parete oppure a pavimento, completo di:

- telaio di sostegno in profilati d'acciaio di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante), corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio con rondelle e guarnizioni;
- cassetta ad incasso in plastica capacità 9 litri, dispositivo di caricamento a galleggiante, portina interna di controllo con dispositivo di comando, portina esterna in pvc bianco (se precisato, in acciaio inossidabile) con leva di comando, collegamento al vaso in polietilene;
- sedile e coprisedile in plastica di tipo pesante;
- gruppo originale di viti per fissaggio del vaso;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato;

Per versione colorata dell'apparecchio il prezzo unitario sarà aumentato del 15%.

ART. 06 -VASO A SEDERE PER DISABILI

vaso di scarico per disabili in vetrochina pesante colore bianco, completo di canotto scarico Ø 50, sifone di ghisa Ø 110, sedile di PVC pesante, cassetta ad incasso in plastica capacità 9 litri, dispositivo di caricamento a galleggiante, portina interna di controllo con dispositivo di comando, placca di comando scarico con pulsante pneumatico, doccetta laterale Ø 3/8" con pulsante, flessibile da 100 cm.

Per versione colorata dell'apparecchio il prezzo unitario sarà aumentato del 15%.

ART. 07 – CASSONETTO ESTRAZIONE ARIA

La cassa di contenimento sarà costruita in lamiera acciaio di acciaio pre-zincato con un materassino in materiale fonoassorbente di fibra di vetro. Il ventilatore sarà a semplice aspirazione con girante a pale avanti. Il gruppo motore girante sarà bilanciato dinamicamente. Il motore sarà di tipo a rotore esterno, protezione IP 54 classe di isolamento F e sarà dotato di protezione termostatica. Le caratteristiche aerauliche saranno determinate in accordo alle DIN 24163

ART. 08 - LAVABO

Lavabo rettangolare od ovale in vitreous - china bianco, di tipo pensile, da cm 60 x 45 circa, completo di:

- mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- batteria di erogazione di tipo a miscelatore in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva sollevabile e girevole e bocca centrale con rompigitto);
- piletta con scarico a saltarello;

- rubinetti sottolavabo di arresto e regolaggio, completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro cromati;
- sifone a bottiglia con regolazione telescopica, completo di canotti e rosone, il tutto in ottone cromato;
- portasapone da incasso di tipo a scelta della DD.II., da cm 15 x 7.5 circa.

Se richiesto, dovrà essere fornito:

- lavabo c.p.d. ma da cm 52 x 42 circa;
- colonna di mascheramento in vetrochina e sifone del tipo ad S con tubazioni di collegamento telescopiche; il prezzo unitario sarà superiore del 20% rispetto a quello del lavabo senza colonna;
- gruppo di erogazione a miscela in ottone cromato composto da due rubinetti (per acqua calda e acqua fredda) e bocca centrale con rompigitto;
- piletta di scarico a tappo e catenella con perline;
- versione colorata dell'apparecchio e dell'eventuale colonna di mascheramento: il prezzo sarà aumentato del 15% rispetto alla versione in bianco.

ART. 09 – LAVABO PER DISABILI

Lavabo in Vetrus China, fonte concavo, bordi arrotondati appoggio per gomiti, troppo pieno incorporato, forma anatomica per WC disabili. Completo di taselli tipo Bocchi serie SLIM o equivalente, miscelatore monocomando, sifoni e piletta Ø 1"1/4 con rubinetto sottolavabo con filtro Ø 1/2".

ART. 10 - BIDET

Bidet in vitreous - china bianca, tipo sospeso a parete, adatto per erogazione dell'acqua della brida, completo di:

- batteria di erogazione in ottone cromato di tipo a miscelatore con leva sollevabile e girevole;
- piletta di scarico automatico a saltarello;
- rubinetti di regolaggio sottobidet, completi di tubi di collegamento con rosoni cromati;
- sifone ad S con tubazione di collegamento telescopiche e rosettone, il tutto in ottone cromato;
- telaio di sostegno in profilati di acciaio di adeguata sezione, adatto anche a parete non portante, corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- portasapone da incasso di tipo a scelta della DD.II. cm 15 x 7.5 circa.

ART. 11 - PILETTA DI SCARICO

Piletta di scarico a pavimento di uno dei tipi seguenti:

- in ottone fuso Ø 80 mm, con attacco da 40 mm, completa di griglia in acciaio inox;
- in ghisa smaltata Ø 150 mm, con attacco da 50 mm completa di griglia in ghisa smaltata.
- acciaio inox AISI/316 da 140x140 mm. con attacco da Ø 2" piastre portanti per pesi fino a 600 Kg. concentrati

ART. 12 - RUBINETTI DI LAVAGGIO E INNAFFIAMENTO

Saranno in ottone cromato a muro, Ø 1/2", completi di portagomma con innesto a vite e manicotto, saranno del tipo antigelo in PVC o PHDE in modo che in caso di gelo non scoppino.

ART. 13 - LAVATOIO

Lavatoio in fire - clay bianco da 75 x 60 x 35 cm circa, completo di:

- selle piene di supporto in fire - clay;
- gruppo di erogazione a parete a miscela, Ø 1/2", con due rubinetti (per acqua calda e fredda) con bocca centrale a collo lungo snodato da 20 cm circa, con rompigitto, il tutto in ottone cromato;

- due rubinetti di arresto - regolaggio sottolavatoio da incasso con cappuccio cromato, completi di tubazioni sottotraccia fino al gruppo di erogazione;
- piletta di scarico, Ø 1 1/4", in ottone cromato e tappo con catenella a perline;
- sifone a bottiglia in ottone cromato a regolazione telescopica, corredato di cannotti di raccordo alla piletta e allo scarico, rosone, ecc., il tutto cromato oppure, a scelta della DD.II., in plastica;
- viti, guarnizioni, raccorderia, ecc..

Se richiesto dovrà essere fornito:

- gruppo di erogazione c.p.d. ma posto sul lavatoio;
- gruppo di erogazione a miscela monoforo completo c.p.d;

ART. 14 - DOCCIA

Gruppo doccia costituito da:

- piatto doccia in fire - clay bianco, 80 x 80 cm circa;
- piletta sifonata, Ø 1 1/4", per piatto doccia con griglia cromata per scarico libero;
- gruppo di miscela da esterno (oppure, a pari prezzo ed a scelta della DD.II. da incasso) in ottone cromato, del tipo monoleva a leva sollevabile e girevole, Ø 1/2";
- due rubinetti di arresto da incasso con cappuccio cromato per esclusione del gruppo di miscela;
- braccio doccia con soffione snodabile anticalcareo, con getto regolabile, il tutto in ottone cromato;
- portasapone ad incasso, 15 x 7.5 cm circa, di tipo a scelta della DD.II..

Secondo quanto richiesto dovrà essere fornito:

- piatto doccia in acciaio porcellanato, 80 x 80 cm circa, completo c.p.d.;
- piastra in rame da 10/10 mm o piombo da 15/10 mm, superficie 2.5 mq circa, con bordi rialzati lungo le pareti per 10 cm; completa c.p.d.;
- miscelatore termostatico da incasso, Ø 1/2", con comando di apertura e chiusura incorporata;
- gruppo di miscela da esterno (oppure, a pari prezzo ed a scelta della DD.II. da incasso) in ottone cromato, del tipo a due rubinetti, per acqua calda e fredda, Ø 1/2".

ART. 15 - LAVELLO

Lavello per cucina in fire - clay bianco, 90 x 25 cm circa, a due bacini senza scolapiatti, completo di:

- mensola di fissaggio a muro in acciaio porcellanato bianco;
- gruppo di erogazione a parete a miscela, Ø 1/2", con due rubinetti, per acqua calda e fredda, con bocca centrale a collo lungo snodato da 20 cm circa, con rompigitto, il tutto in ottone cromato;
- due rubinetti di arresto - regolaggio sottolavello da incasso con cappuccio cromato, completi di tubazioni sottotraccia fino al gruppo di erogazione;
- due pilette di scarico, Ø 1 1/4", in ottone cromate e due tappi con catenella a perline;
- sifone a bottiglia in ottone cromato a regolazione telescopica, corredato di cannotti di raccordo alle pilette, raccordo allo scarico, rosone, ecc., il tutto cromato oppure, a scelta della DD.II., in plastica;
- viti, guarnizioni, raccorderia, ecc..

Se richiesto dovrà essere fornito:

- gruppo di erogazione c.p.d. ma posto sul lavello;
- gruppo di erogazione a miscela monoforo completo c.p.d.;
- lavello con due bacini più scolapiatti destro o sinistro, completo c.p.d.;
- lavello ad un bacino più scolapiatti destro sinistro completo c.p.d.;
- lavello in acciaio inox 18/8 ad uno o due bacini, con o senza scolapiatti destro o sinistro, con alzatina posteriore pure in acciaio inox, completo di mobile sottolavello in legno e laminato plastico con due antine (tre nel caso di due bacini e scolapiatti) e maniglia metallica; gruppo di erogazione ed accessori c.p.d..

ART. N. 16 - BOLLITORE ELETTRICO A PICCOLO ACCUMULO

Sarà completo di resistenza corazzata (di potenza tale da avere un periodo di preriscaldamento di 0.5 ore circa) e termostato. Sarà costituito da:

- contenitore da 50 e 100 litri circa in acciaio, vetrificato internamente, con attacco per resistenza;
- isolamento termico in materassino di lana di vetro (o analogo) da almeno 3 cm;
- carenatura esterna in lamiera di acciaio smaltato bianco;
- attacchi per entrata ed uscita acqua, rubinetto di arresto a maschio o a spillo e flessibili;
- cavo elettrico e spina interbloccata (con terra);
- termometro a quadrante;
- supporti e sostegni.

ART. 17 - GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA VV.FF. UNI 70

Sarà di tipo orizzontale o verticale, completo di telaio a murare con controtelaio e vetro di protezione.

Sarà costruito secondo le norme UNI e comprenderà:

- valvola di arresto in bronzo Ø 2 1/2" con volantino, per collegamento all'acquedotto;
- valvola di ritegno in bronzo Ø 2 1/2" a clapet;
- valvola di sicurezza Ø 1" regolamentare;
- rubinetto - idrante Ø 2 1/2" con volantino e ghiera filettata.

Qualora il gruppo sia inserito in derivazione sulla linea dell'impianto antincendio (eventualmente provvisto di proprio sistema di pressurizzazione), comprenderà solo il rubinetto - idrante e la valvola di sicurezza. La valvola di ritegno sarà montata all'inizio della rete antincendio.

Per ogni gruppo UNI 70 dovrà essere installato nelle immediate vicinanze un tabellone metallico, di dimensioni non inferiori a cm 50 x 50, con chiaramente riportate tutte le indicazioni necessarie per individuare esattamente l'ubicazione del gruppo e l'edificio (o parte di esso) al cui servizio è il gruppo stesso.

Il tabellone sarà compreso nel prezzo del gruppo.

ART. 18 - CASSETTA ANTINCENDIO

Sarà di tipo unificato UNI 45, da incasso o da esterno secondo quanto richiesto.

Sarà costituita essenzialmente da:

- cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato, da cm 60 x 38 x 15 circa, con porta apribile in alluminio anodizzato e vetrata;
- idrante Ø 1 1/2" in bronzo con volantino e raccorderia;
- tubo di nylon gommato, lunghezza = 20 - 25 metri, con lancia e bocchetto in rame, completo di raccorderia.

Qualora sia richiesto, la cassetta sarà del tipo UNI 70, da cm 60 x 45 x 25 circa, con 30 metri di tubi di nylon gommato, sempre completa di quanto sopra descritto.

ART. 19 - ESTINTORE

Estintori portatili da 9 Kg. di polvere polivalente per fuochi vari di classe 55A-233B omologati, completi di gancio di sospensione e cartello indicatore ai sensi DPR 547 posti ad incasso in parete in apposita cassetta in acciaio zincato.

ART. 20 – DISCONNETTORE IDRAULICO

Il gruppo di disconnessione risponderà alle norme EN 1717/2000.

Avrà attacchi filettati 1/2" . T amx d'esercizio 65°C. P max d'esercizio 10 bar. Sarà composta da:

- Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Tipo BA. Certificato UNI 9157. Attacchi filettati M a bocchettone, corpo in lega antidezincificazione, aste dei ritegni, sede di scarico e molle in acciaio inox, tenute in NBR. Dispositivo di sicurezza positiva conforme alle norme UNI 9157. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione.